

## PROSIDING SEMINAR NASIONAL

DALAM RANGKA DIESNATALIS KE 53  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MATARAM

Tema:

# Membangun Pertanian Sehat Untuk Mendukung Penguatan Ketahanan Pangan Menuju Sustainable Development Goals di Era Industri 4.0



PROSIDING SEMINAR NASIONAL

Membangun Pertanian Sehat Untuk Mendukung Penguatan  
Ketahanan Pangan Menuju Sustainable Development  
Goals di Era Industri 4.0



PENERBIT UPT. MATARAM UNIVERSITY PRESS  
Jl. Pemuda Nomor 33 Telp. (0370) 633007, Mataram 83125  
Email : [upt.mataramuniversitypress@gmail.com](mailto:upt.mataramuniversitypress@gmail.com)  
Website : <http://uptpress.unram.ac.id/>



**PROSIDING SEMINAR NASIONAL**

**DALAM RANGKA DIESNATALIS KE 53  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS MATARAM**

*Tema:*

# Membangun Pertanian Sehat Untuk Mendukung Penguatan Ketahanan Pangan Menuju Sustainable Development Goals di Era Industri 4.0



*Penerbit:  
Mataram University Press*

30 Maret 2020



**Judul:**

Prosiding Seminar Nasional Dalam Rangka Dies Natalis Ke-53 Fakultas Pertanian Universitas Mataram

**Tema:**

Membangun Pertanian Sehat Untuk Mendukung Penguatan Ketahanan Pangan Menuju Sustainable Development Goals di Era Industri 4.0

**Tim Penyunting:**

Prof. Mansur Ma'shum

Prof. Suwardji

Prof. Mulyati

Prof. Baharuddin AB

Joko Priyono, Ph.D

Muktasam, Ph.D

Dr. Bambang Budi S.

Wayan Wangiyana, Ph.D

Dr. I Wayan Sudika

**Desain Grafis & Tata Letak :**

Fahrudin, M.Si

Mi'raz Nur Indraeni, M.Si

**Layout:**

Tim Mataram University Press

**Penerbit:**

Mataram University Press

Jln. Majapahit No. 62 Mataram-NTB

Telp. (0370) 633035, Fax. (0370) 640189, Mobile Phone +6281917431789

e-mail: [upt.mataramuniversitypress@gmail.com](mailto:upt.mataramuniversitypress@gmail.com), website: [www.uptpress.unram.ac.id](http://www.uptpress.unram.ac.id).

**Cetakan Pertama**, Maret 2020

**ISBN: 978-623-7608-50-9**

---

Hak cipta dilindungi oleh undang-undang. Dilarang memperbanyak, sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk dan dengan cara apapun, tanpa izin penulis dan penerbit.



---

## KATA PENGANTAR

---

Puji syukur dipanjatkan ke hadirat Allah Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayah yang telah diberikan kepada kita semua, sehingga buku Prosiding Seminar dengan tema “Membangun Pertanian Sehat Untuk Mendukung Penguatan Ketahanan Pangan Menuju Sustainable Development Goals di Era 4.0” tahun 2019 yang terdiri dari hasil penelitian dari berbagai perguruan tinggi di Indonesia dan Instansi terkait pada tanggal 16 November 2019 yang diselenggarakan di Universitas Mataram dapat terwujud. Buku prosiding yang memuat 47 artikel hasil penelitian telah dilakukan oleh Bapak/Ibu dosen dari seluruh perguruan tinggi Indonesia, serta mahasiswa yang dikumpulkan dan ditata oleh tim dalam kepanitiaan seminar nasional. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini perkenalkan kami mengucapkan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Mataram, Bapak Prof. Dr. Lalu Husni, SH., M.Hum, Dekan Fakultas Pertanian, Bapak. Ir. Sudirman, M.Sc., Ph.D yang telah memfasilitasi semua kegiatan dalam seminar nasional.
2. Bapak/Ibu segenap panitia seminar nasional yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pemikirannya demi suksesnya kegiatan ini.
3. Bapak/Ibu dosen dan mahasiswa penyumbang artikel hasil penelitian dalam kegiatan ini.

Semoga buku prosiding ini dapat memberi manfaat bagi kita semua, untuk kepentingan pengembangan ilmu, teknologi. Di samping itu, diharapkan juga dapat menjadi referensi bagi upaya pembangunan bangsa dan negara. Terakhir disampaikan ungkapan, tiada gading yang tak retak. Mohon maaf jika ada hal-hal yang kurang berkenan. Saran dan kritik yang membangun tetap kami tunggu demi kesempurnaan buku prosiding ini.

Mataram, Maret 2020

Ttd

Penyunting

---

## KATA PENGANTAR

### DEKAN FAKULTAS PERTANIAN

---

Ketahanan pangan bukan sekedar persoalan kecukupan pangan, akan tetapi kualitas mutu dan keamanan juga menjadi perhatian dengan menghadirkan kemudahan akses ke masyarakat. Saat ini kita dihadapkan pada era industry 4.0, di mana masyarakat kita sangat memerlukan edukasi dari semua aspek dalam menghadapi era ini. Sehingga peran peneliti, akademisi dan bahkan pihak swasta yang bergerak pada bidang pertanian diharapkan bersinergi dalam menunjang era industry global 4.0. salah satu langkah strategis dalam mempercepat kedaulatan pangan yakni dengan menerapkan pertanian berkelanjutan. Dalam rangka diesnatalis yang ke 53, Fakultas Pertanian Universitas Mataram mengadakan seminar nasional dengan tema “Membangun Pertanian Sehat untuk Mendukung Penguatan Ketahanan Pangan Menuju Sustainable Development Goals di Era Industri 4.0”

Prosiding ini memuat makalah dalam bidang: Pengelolaan pertanian sehat untuk mendukung SDGs; Pengelolaan biomassa sebagai sumber energi dan pembenah tanah; Pertanian cerdas (*Smart Farming*) di Era Revolusi Industri 4.0; Pengelolaan karbon, perubahan iklim dan biodiversitas; Dinamika sosial ekonomi pertanian dan ketahanan pangan.

Terima kasih kami sampaikan kepada tim editor yang telah bekerja keras untuk dapat menyelesaikan prosiding ini sesuai rencana. Tentu dalam penyuntingan maupun penulisan masih ada kekeliruan kami atas nama panitia mohon maaf. Akhir kata, semoga prosiding ini bermanfaat bagi kemajuan pertanian di Indonesia, khususnya bagi pemakalah.

Mataram, Maret 2020  
Dekan Fakultas Pertanian Unram,

Ttd

Dr. Ir. Sudirman, M.Sc., Ph.D

---

## **KATA PENGANTAR**

### **KETUA PANITIA**

---

Seminar Nasional Dies Natalis Fakultas Pertanian Universitas Mataram ke-53 merupakan salah satu rangkaian kegiatan untuk menyemarakkan Dies Natalis Fakultas Pertanian Universitas Mataram ke-53. Seminar nasional ini merupakan kegiatan tahunan yang diselenggarakan oleh Fakultas Pertanian Universitas Mataram yang tahun ini mengambil tema Membangun Pertanian Sehat untuk Mendukung Penguatan Ketahanan Pangan Menuju Sustainable Development Goals di Era Industri 4.0. dalam pelaksanaannya, seminar nasional ini mengkaji beberapa bidang yang dibahas meliputi Pertanian Sehat, Pengeloaan Biomassa, Pertanian Cerdas, Pengelolaan Karbon, Perubahan Iklim dan Biodiversitas, serta Dinamika Sosial Ekonomi dan Ketahanan Pangan. Hasil seminar diharapkan dapat menjalin komunikasi ilmiah antara akademisi, peneliti dan praktisi dalam pengembangan pertanian di Indonesia, penyebar luasan informasi ilmu dan pengetahuan serta teknologi hasil pertanian dalam bidang pertanian secara luas.

Terimakasih disampaikan kepada semua pihak yang telah banyak membantu penyelenggaraan seminar nasional ini dan mohon maaf yang sebesar-besarnya jika dalam penyelenggaraan seminar ada hal-hal yang tidak berkenan.

Mataram, Maret 2020  
Ketua,

Dr. Ir. Lolita Endang S., MP

---

## INFORMASI UMUM

---

### TEMA

MEMBANGUN PERTANIAN SEHAT UNTUK Mendukung Penguatan Ketahanan Pangan Menuju *Sustainable Development Goals* di Era Industri 4.0

### SUB TEMA

1. Pengelolaan pertanian sehat utk mendukung SDGs
2. Pengelolaan biomass sebagai sumber energi dan pembenah tanah
3. Pertanian cerdas (smart farming) di era revpolusi industri 4.0
4. Pengelolaan karbon, perubahan iklim, dan biodiversitas
5. Dinamika sosial ekonomi pertanian dan ketahanan pangan

### TUJUAN

Tujuan penyelenggaraan kegiatan seminar nasional ini adalah:

1. Menyebarluaskan hasil-hasil penelitian dalam pembangunan pertanian sehat dari berbagai aspek yang mendukung terwujudnya ketahanan dan kedaulatan pangan nasional.
2. Berbagi pengalaman hasil riset antar ilmuwan, pengambil kebijakan dan masyarakat pemerhati pertanian sehat.

Diskusi antar ilmuwan dan pengambil kebijakan (lembaga) yang memungkinkan terwujudnya peluang kerjasama

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL -----	i
KATA PENGANTAR -----	iii
KATA PENGANTAR DEKAN FAKULTAS PERTANIAN -----	iv
KATA PENGANTAR KETUA PANITIA -----	v
INFORMASI UMUM-----	vi
DAFTAR ISI-----	vii
MAKALAH UTAMA -----	1
PENGALAMAN MENGEMBANGKAN PRAKTEK PERTANIAN YANG SEHAT DI PROVINSI NUSA TENGGARA BARAT Suwardji dan Sri Tejowulan-----	27
REABILITAS PENGGUNAAN FOTO UDARA BERESOLUSI TINGGI (BAND RED, GREEN DAN BLUE) SERTA DIGITAL ELEVATION MODEL UNTUK MENDUGA AIR TANAH TERSEDIA DI LAHAN PERTANIAN ( <i>REABILITY OF USING HIGH-SOLID AIR PHOTOGRAPHICS (BAND RED, GREEN AND BLUE) AND DIGITAL ELEVATION MODELS TO ESTIMATE SOIL WATER AVAILABLE IN AGRICULTURAL LANDS</i> )-----	39
EVALUASI KARAKTER AGRONOMI DAN RESISTENSI TANAMAN SOMAKLON KACANG TANAH HASIL SELEKSI IN VITRO TERHADAP INFEKSI BERBAGAI RAS SLEROTIUM ROLFSII ( <i>EVALUATION OF AGRONOMIC CHARACTERS AND RESISTANCE OF SOMACLON BEAN SEEDS RESULTED FROM VITRO SELECTION AS A RESULTS OF INFECTION OF VARIOUS SLEROTIUM ROLFSII RACES</i> )-----	53
PENGARUH PEMBERIAN PUPUK KOMPOS HAYATI DAN BIOCHAR TONGKOL JAGUNG PADA PERTUMBUHAN DAN HASIL JAGUNG MANIS ( <i>Zea Mays Saccharata Sturt</i> ) DI LAHAN SALIN-----	65
PENGGUNAAN RUMPUT LULANGAN DAN TEMPUYUNG UNTUK REMEDIASI LOGAM BERAT KADMIUM (Cd)-----	76
PENGARUH APLIKASI PUPUK KANDANG SAPI TERHADAP PRODUKSI JAGUNG HIBRIDA VARIETAS NK 007 DAN BIMA 7 DI KABUPATEN PRINGSEWU, LAMPUNG-----	85



STATUS TEKNOLOGI PRODUKSI BIOMASA DAUN TANAMAN KELOR ( <i>Moringa oleifera</i> Lam.) ( <i>STATUS ON THE TECHNOLOGY OF MORINGA OLEIFERA LAM. LEAVES BIOMASS PRODUCTION</i> ) -----	94
KARAKTERISTIK JEDA HUJAN ( <i>Dry Spell</i> ) DI DAERAH LAHAN KERING LOMBOK UTARA ( <i>CHARACTERISTICS OF DRY SPELL IN DRY LAND OF NORTH LOMBOK</i> ) -----	101
DAMPAK PEMANGKASAN TERHADAP HASIL BIOMASSA UBIJALAR PADA LAHAN TERDEGRADASI ( <i>IMPACT OF PRUNING ON YIELD OF SWEET POTATO VINES ON DEGRADED LANDS</i> ) -----	110
PERTUMBUHAN DAN HASIL BAWANG MERAH ( <i>Allium cepa</i> L.) DENGAN APLIKASI PUPUK CAIR BIOSILIKA ( <i>BIOSILICATE LIQUID FERTILIZER</i> ) -----	119
PENINGKATAN BOBOT BIJI JAGUNG HIBRIDA DAN JAGUNG LOKAL DENGAN APLIKASI PUPUK KCl ( <i>THE INCREASE OF SEED WEIGHT OF LOCAL AND HYBRID CORNS FERTILIZED BY KCl</i> )-----	127
RESPON TANAMAN WORTEL ( <i>Daucus carota</i> L.) TERHADAP PEMBERIAN BERBAGAI JENIS DAN DOSIS PUPUK ORGANIK DI DATARAN ( <i>MEDIUM THE RESPONSE OF CARROTS (Daucus carota L.) TO VARIOUS TYPES AND DOSES OF ORGANIC FERTILIZERS APLICATION IN ALTITUDE FIELD</i> )-----	134
RESPON KOMPONEN PERTUMBUHAN DAN HASIL, SERTA KUALITAS AROMA TIGA VARIETAS LOKAL PADI GOGO AROMATIK ASAL SUMBA BARAT DAYA TAHANNYA TERHADAP TINGKAT KELEMBABAN TANAH ( <i>RESPONSE OF GROWTH AND YIELD COMPONENTS, AS WELL AS QUALITY OF AROMATIC OF THREE LOCAL VARIETIES OF GOGO AROMATIC RICE ORIGIN OF WEST SUMBA AND THEIR RESISTANCE TO SOIL MOISTURE</i> ) -----	140
VARIABILITAS SPASIAL DAN HARKAT STABILITAS AGREGAT VERTISOL LAHAN TADAH HUJAN DI LOMBOK ( <i>SPATIAL VARIABILITY AND VALUE OF VERTISOL AGGREGATE STABILITY IN RAINFEED LAND OF LOMBOK</i> ) -----	152
PEMANFAATAN LENGAS TANAH UNTUK PERTANIAN LAHAN KERING BERKELANJUTAN DI KABUPATEN SUMBAWA ( <i>UTILIZATION OF SOIL MOISTURE FOR SUSTAINABLE DRY LAND AGRICULTURE IN SUMBAWA REGENCY</i> )-----	159
POTENSI PENGEMBANGAN DAN PENDAPATAN USAHA TANI BAWANG PUTIH DI DATARAN RENDAH KABUPATEN BIMA ( <i>POTENTIAL DEVELOPMENT AND FARMER INCOME FROM AGRIBUSINESS OF GARLIC IN THE LOWLAND AREAS OF BIMA</i> )-----	174
PEMANFAATAN BIOCHAR SEKAM PADI SEBAGAI PEMBENAH TANAH TERCEMAR MERKURI (Hg) YANG DITANAMI JAGUNG ( <i>THE ROLE OF RICE HUSK-BIOCHAR AS AMENDMENT OF MERCURY-CONTAMINATED SOIL GROWN WITH Zea mays</i> ) -----	181
BAKTERI PELARUT FOSFAT (BPF) SEBAGAI AGEN PENGENDALI HAYATI <i>Sclerotium rolfsii</i> Sacc. PENYEBAB BUSUK BATANG PADA KACANG TANAH ( <i>PHOSPHATE SOLUBILIZING BACTERIA (PSB) AS</i>	

<i>BIOLOGICAL CONTROL AGENT SCLEROTIUM ROLFSII SACC. CAUSES OF STEM ROT IN PEANUT )</i> -----	190
BERTANI SEHAT DENGAN PUPUK BERBASIS SILIKAT ORRIN ( <i>HEALTHY FARMING BY USING SILICATE-BASED FERTILIZER OF ORRIN</i> )-----	200
PERTUMBUHAN DAN HASIL WORTEL ( <i>Daucus carota L.</i> ) DI DATARAN MEDIUM PADA BERBAGAI TINGGI BEDENGAN DAN CAMPURAN ARANG SEKAM ( <i>GROWTH AND YIELD CARROTS (DAUCUS CAROTA L.) ON A MEDIA PLAIN ON VARIOUS HIGH BEDS AND HUSK CHARCOAL MIXTURES</i> ) -----	207
PENGARUH UMUR PANGKAS PUCUK TERHADAP PERTUMBUHAN VEGETATIF KEDELAI GALUR KH1 DAN VARIETAS DENA PADA KONDISI CEKAMAN NAUNGAN ( <i>THE INFLUENCE OF TOP CUTTING ON THE VEGETATIVE GROWTH OF KH1 AND DENA VELETY SOYBEANS IN SHADOWING STRESS CONDITIONS</i> ) -----	212
PERIODE PENGISIAN BIJI JAGUNG HIBRIDA NK DAN LOKAL NASIONAL BIMA PADA KONDISI PEMUPUKAN KCl ( <i>PERIOD FOR NK HYBRID CORN AND NATIONAL HYBRID CORN OF BIMA FILLING PERIOD UNDER DIFFERENT LEVEL OF KCL FERTILIZER</i> )-----	219
PENINGKATAN TOLERANSI KEKERINGAN KELAPA SAWIT MENGGUNAKAN PEMBERIAN BIO ASAM SALISILAT, POTENSINYA SEBAGAI UPAYA MITIGASI PERUBAHAN IKLIM ( <i>DROUGHT TOLERANCE IMPROVEMENT OF OIL PALM BY BIO-SILICIC ACID APPLICATION AND ITS POTENTIAL TO MITIGATE CLIMATE CHANGE</i> )-----	227
PERKEMBANGAN KEKERASAN TANAH (SOIL STRENGTH YANG DILUMPURKAN ( <i>DEVELOPMENT OF SOIL STRENGTH (SOIL STRENGTH AFTER PUDDLING)</i> ) -----	241
PENGARUH APLIKASI PUPUK KANDANG SAPI DAN KCL TERHADAP HASIL VARIETAS JAGUNG HIBRIDA NK 007 DI KABUPATEN PRINGSEWU, LAMPUNG ( <i>THE INFLUENCE OF COW MANURE AND KCL FERTILIZER APPLICATION ON YIELD OF NK 007 HYBRID VARIETIES IN PRINGSEWU SUB-DISTRICT OF LAMPUNG</i> ) -----	251
PREFERENSI PETANI TERHADAP BEBERAPA VARIETAS UNGGUL PADI (STUDI KASUS : KELOMPOK TANI BUIN RESONG DESA BERARE KECAMATAN MOYO HILIR KABUPATEN SUMBAWA) ( <i>FARMER PREFERENCES OF SOME RICE VARIETIES (CASE STUDY: GROUP OF TANI BUINS RESONG VILLAGE OF BERARE SUB-DISTRICT OF MOYO HILIR OF THE SUMBAWA DISTRICT)</i> ) -----	258
PENGARUH FREKUENSI PEMBERIAN PUPUK SILIKA CAIR TERHADAP PERTUMBUHAN DAN HASIL DUA VARIETAS JAGUNG MANIS ( <i>Zea mays saccharata Sturt</i> ) ( <i>THE EFFECT OF FREQUENCY OF APPLICATION OF LIQUID SILICATE FERTILIZER ON GROWTH AND YIELD OF TWO SWEET CORN (ZEA MAYS L) VARIETIES</i> ) -----	268
PERAN FUNGI MIKORIZA ARBUSKULAR (FMA) DAN PUPUK KANDANG TERHADAP INFEKSI AKAR DAN SERAPAN P PADA TANAMAN JAGUNG MANIS ( <i>Zea mays saccharata Sturt.</i> ) ( <i>THE ROLE OF</i>	

ARBUSCULAR MIKORIZA FUNGI (FMA) AND MANURE FERTILIZER ON ROOT INFECTION AND P UPTAKE IN SWEET CORN (ZEA MAYS SACCHARATA STURT.)-----	275
SEBARAN CPAs (Crop Protection Agents) RESIDUE IMIDAKLOPRID dan DELTAMETRIN PADA AREALTEMBAKAU BINAAN PT. BENTOEL DI PULAU LOMBOK (DISTRIBUTION OF CPAs (Crop Protection Agents) RESIDUE IMIDAKLOPRID and DELTAMETRIN IN TOBACCO PLANTATION AREAL OF PT. BENTOEL ON LOMBOK ISLAND)-----	284
STRATEGI PENGEMBANGAN USAHA PRODUKSI KUE PADA KELOMPOK WANITA TANI AYU TANGKAS DI KECAMATAN SELEMADEG TIMUR, BALI (STRATEGY FOR DEVELOPMENT OF CAKE PRODUCTION BUSINESS IN TANGKAS TANI WOMEN IN SUB-DISTRICT OF SELEMADEG EAST BALI )-----	292
PENDUGAAN KERAGAMAN GENETIK DAN HERITABILITAS KULTIVAR UNGGUL UBI JALAR (Ipomoea batatas (L.) Lam.)TERKAIT PENINGKATAN PRODUKSI PADA LAHAN SUBOPTIMAL (ESTIMATION VARIAN GENETIC AND HERITABILITY OF SWEET POTATO CULTIVAR SUPERIOR TO INCREASE PRODUCTIVITY IN SUBOPTIMAL LAND)-----	305
PEMANFAATAN COAL FLY ASH DAN FUNGI PELARUT FOSFAT DALAM BIOCHAR-KOMPOS PADA ULTISOL UNTUK MEMPERBAIKI SERAPAN P OLEH TANAMAN JAGUNG (THE USE OF FLY ASH COAL AND PHOSPHATE SOLUBILIZING FUNGI IN BIOCHAR-COMPOST ON AN ULTISOL TO IMPROVE P UPTAKE BY MAIZE)-----	312
UJI KETAHANAN PENYAKIT KARAT PUTIH PADA TANAMAN KRISAN TRANSGENIK PUTATIF SECARA IN VITRO (ESTABLISHMENT OF RESISTANCE OF WHITE RUST DISEASE IN PUTATIVE TRANSGENIC IN-VITRO) -----	319
POPULASI KUTU PUTIH PADA BEBERAPA SISTEM TANAM UBIKAYU DI KABUPATEN LOMBOK UTARA (POPULATION OF MEALYBUGS IN SOME CASSAVA PLANTING SYSTEMS IN NORTH LOMBOK DISTRICT)-----	326
EFEK PEMBERIAN ABU JERAMI PADI PADA TIGA JENIS TANAH SAWAH TERHADAP PERTUMBUHAN TANAMAN JAGUNG (Zea mays L.) (THE EFFECT OF GIVING RICE STRAW ASH ON THREE TYPES OF PADDLY SOIL ON THE GROWTH OF CORN CROPS (Zea mays L.)-----	334
DAMPAK POLA TANAM DAN PEMUPUKAN TANAMAN PADI TERHADAP KESUBURAN KIMIA TANAH SAWAH DI KECAMATAN GERUNG KABUPATEN LOMBOK BARAT (IMPACT OF PLANTS PATTERN AND FERTILIZATION ON CHEMICAL FERTILITY OF FLOADED RICE LAND SOIL IN GERUNG DISTRICT LOMBOK BARAT REGENCY) -----	345
APLIKASI KOMPOS DAN BIOCHAR UNTUK MEMPERBAIKI SIFAT TANAH LAHAN BEKAS PENAMBANGAN BATU APUNG DI LOMBOK UTARA (APPLICATION OF COMPOST AND BIOCHAR TO IMPROVE SOIL PROPERTIES IN THE FUMICE STONE LAND MINING OF NORTH LOMBOK) -----	357

PENINGKATAN PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI JAGUNG ( <i>Zea mays</i> L.) AKIBAT APLIKASI UREA DAN KCl ( <i>INCREASING CORN GROWTH AND YIELD DUE TO APPLICATION OF UREA AND KCl</i> ) -----	366
PRODUKTIVITAS TANAMAN PADI PADA BERBAGAI DOSIS PUPUK ORGANIK DAN NON ORGANIK DI DESA SETANGGOR KABUPATEN LOMBOK TENGAH NTB ( <i>PRODUCTIVITY OF RICE IN VARIOUS DOSAGE OF ORGANIC AND NON ORGANIC FERTILIZERS IN SETANGGOR VILLAGE CENTRAL LOMBOK DISTRICT, WEST NUSA TENGGARA</i> )-----	373
KARAKTERISTIK BIOCHAR JENGKOK TERHADAP PENGARUH QUENCHING PADA PROSES PYROLISIS ( <i>CHARACTERISTICS OF Jengkok BIOCHAR ON THE EFFECT OF QUENCHING IN PYROLYSIS PROCESS</i> ) -----	380
POTENSI PRODUKSI PADI LOKAL VARIETAS PARE PUTEQ PADA BERBAGAI DOSIS PENAMBAHAN PUPUK ANORGANIK TERSALUT ARANG SEKAM ( <i>POTENTIAL OF LOCAL RICE PRODUCTION OF PARE PUTEQ VARIETY UNDER VARIOUS ADDITION OF CHEMICAL FERTILIZERS COVERED IN CHARCOAL</i> ) -----	386
SUMBER BAHAN ORGANIK INSITU TERBARUKAN UNTUK MENUNJANG PROGRAM PERTANIAN SEHAT BERKELANJUTAN ( <i>SOURCES OF ORGANIC MATERIALS RENEWABLE INSITUES TO SUPPORT SUSTAINABLE HEALTHY AGRICULTURAL PROGRAMS</i> ) -----	394
PERAN TEKNOLOGI DALAM UPAYA PENINGKATAN HASIL JAGUNG UNTUK MENDUKUNG PENGEMBANGAN KAWASAN JAGUNG DI NTB ( <i>THE ROLE OF TECHNOLOGY TO IMPROVE CORN PRODUCTION TO SUPPORT CORN AREA DEVELOPMENT IN NTB</i> ) -----	401
LAMPIRAN PROSING-----	407

**PENGUNAAN RUMPUT LULANGAN DAN TEMPUYUNG UNTUK REMEDIASI  
LOGAM BERAT KADMIUM (Cd)**  
(*THE USE OF LULANGAN AND TEMPUYUNG GRASSES FOR REMEDIATION OF  
HEAVY METAL CADMIUM (Cd)*)

**Amir Hamzah, Faruk Mansur, dan I Made Indra Agstya**  
Universitas Tribhuwana Tunggaladewi

**ABSTRAK**

Keberadaan logam berat dalam tanah perlu mendapatkan perhatian serius karena memiliki toksisitas tinggi. Mobilitas logam berat di tanah bisa dengan cepat berubah dari immobile tergantung kondisi tanah, selanjutnya terkumulatif sampai pada tubuh manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengendalikan lahan tercemar kadmium (Cd) dengan menggunakan tanaman liar lulan ( *Eleusine Indica L.* ) dan Tempuyung ( *Sonchus arvensisi L* ) sebagai agent fitoremediasi. Penelitian ini di laksanakan di Desa Ngroto, Kecamatan Pujon, Kabupaten Malang Jawa Timur. Penelitian diawali dengan pengambilan sampel dan analisis serta penanaman tanaman remediat. Contoh tanah diambil secara acak pada 3 plot di masing-masing lokasi yang berbeda. Pengambilan sampel tanah dilakukan secara komposit pada berbagai kedalaman dan dianalisa. Sampel tanah yang telah diambil kemudian dikeringkan dan diayak dengan ayakan 2 mm, selanjutnya dianalisis untuk menentukan status kesuburan serta tingkat pencemaran logam berat. Penanaman tanaman remediator dilakukan di lahan petani dengan menggunakan petak ukuran 2 x 3 m. Tanaman remediator yang digunakan adalah dua jenis tanaman liar yang dominan tumbuh dan teradaptasi disekitar tempat penelitian yang memiliki potensi sebagai tanaman remediator yaitu, Tempuyung ( *Sonchus arvensisi L* ) dan lulan ( *Eleusine indica L.* ). Pengamatan pertumbuhan tanaman yang di amati antara lain yaitu: Tinggi tanaman, Jumlah anakan, Berat brangkasan tanaman, Berat akar tanaman. Analisis tanah dan jaringan tanaman untuk mengetahui reduksi logam berat. Data hasil pengamatan parameter penduga selanjutnya di lakukan analisis diskriptif, untuk menilai performen atau kemampuan masing-masing tanaman dalam mengakumulasi dan mereduksi logam berat. Hasil penelitian menunjukan bahwa kedua tanaman ini memiliki potensi sebagai agent fitoremediasi karena mampu tumbuh pada kondisi tanah tercemar. Kemampuan masing-masing tanaman dalam mereduksi logam berat Cd sebesar 76,11 (%) dan 74,78 (%).

-----  
Kata kunci : Logam berat Cd, *Sonchus arvensisi*, *Eleusine indica*

**PENDAHULUAN**

**Latar Belakang**

Pencemaran logam berat terutama Cd pada lahan pertanian akan terakumulasi di bagian akar, daun, buah, maupun biji. Akumulasi cadmium (Cd) pada tanaman dapat menghambat penyerapan unsur hara, menghambat distribusi fotosintat, Pencemaran logam berat kadmium telah terjadi di sebagian besar wilayah Indonesia seperti Sumatera, Jawa, Bali, Kalimantan, Sulawesi, dan Papua. Pencemaran berasal dari pembuangan limbah industri, pertambangan, aplikasi pupuk kimia dan pestisida kimia secara berlebihan, dan pembuangan limbah rumah tangga ke dalam aliran sungai. Dalam beberapa dekade ini penelitian penggunaan tumbuhan untuk mengekstrak logam berat dari dalam tanah tercemar telah banyak dilakukan. Teknik ini (fitoremediasi) menawarkan sejumlah, keuntungan diantaranya biaya lebih murah dan dampak buruk terhadap lingkungan minimal. Ada dua pendekatan yang umum dilakukan untuk fitoekstraksi logam berat yaitu penggunaan tumbuhan hiperakumulator alami yang memiliki kekecualian dalam kapasitasnya mengakumulasi logam berat dan penggunaan tanaman

budidaya yang memiliki produksi biomasa tinggi seperti jagung, kacang-kacangan, gandum dan kubis (Juhaeiti et al., 2009).

Keberadaan logam berat dalam media perlu mendapatkan perhatian yang serius karena tiga hal, meliputi : sifat racun dan potensi, mobilitas logam dalam media bisa dengan cepat berubah dari yang tadinya immobile dan mempunyai sifat konservatif dan cenderung kumulatif dalam tubuh manusia. Logam Cu berpotensi toksik terhadap tanaman dan berbahaya bagi manusia karena bersifat karsinogenik, kandungan logam Cu dalam jaringan tanaman yang tumbuh normal sekitar 5-20 mg/kg, sedangkan pada kondisi kritis dalam media 60-120 mg/kg dan dalam jaringan tanaman 5-60 mg/kg. Pada kondisi kritis pertumbuhan tanaman mulai terhambat sebagai akibat keracunan Cu (Hardiani, 2009).

Fitoremediasi dapat didefinisikan sebagai suatu sistem dimana tanaman tertentu yang bekerjasama dengan mikroorganisme dalam media (tanah, koral dan air) dapat mengubah zat kontaminan (pencemar/pollutan) menjadi kurang atau tidak berbahaya bahkan menjadi bahan yang berguna secara ekonomi. Fitoremediasi merupakan salah satu teknologi yang secara biologi yang memanfaatkan tumbuhan atau mikroorganisme yang dapat berasosiasi untuk mengurangi polutan lingkungan baik pada air, tanah dan udara yang diakibatkan oleh logam atau bahan organik (Mohamad, 2012).

Penelitian ini bertujuan untuk mengendalikan lahan yang tercemar logam berat kadmium (Cd) yang di akibatkan oleh pemberian pupuk anorganik secara terus menerus dengan memanfaatkan tanaman liar lulangan (*Eleusine Indica L.*) dan tempuyung (*Sonchus arvensis L.*) sebagai agent fitoremediasi

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini di laksanakan di Desa Ngroto, Kecamatan Pujon, Kabupaten Malang Jawa Timur, penelitian ini di lakukan dengan 2 seri yaitu: pengambilan sampel dan Analisis logam berat serta penanaman tanaman liar di lapangan. Peralatan yang di gunakan dalam penelitian ini berupa cangkul, pisau, timbangan, buku tulis, polpoen/spidol, meter, plastic, kamera. Sedangkan bahan yang di gunakan dalam kegiatan penelitian ini adalah bibit tanaman remediator antarlain adala Lulangan (*Eleusine indica L.*) tempuyung (*Sonchus arvensis L.*).

### Pelaksanaan Penelitian

#### Pengambilan Contoh Tanah, Analisis Sifat Tanah dan Logam Berat

Pengambilan contoh tanah dilakukan secara acak pada pada 3 plot di masing-masing lokasi yang berbeda. Pengambilan sampel tanah dilakukan secara komposit pada berbagai kedalaman. Contoh sampel kemudian dibawa ke laboratorium untuk dianalisa. Sampel tanah yang telah diambil kemudian dikeringkan dan diayak dengan ayakan 2 mm kemudian dianalisis untuk menentukan status kesuburan serta tingkat pencemaran logam berat. Analisis sifat fisik tanah meliputi tekstur (pipet), kemantapan agregat (ayakan kering/basah), Bobot isi (*Cold*) serta kadar air (%), sedangkan analisis kimia tanah meliputi pH (H<sub>2</sub>O), bahan organik tanah (Walkley & Black), N (Kjedahl), P total (olsen), K total, KTK (Amonium Acetat pH 7,0), Calsium (Ca), Magnesium (Mg), Sulfur (S), Alumunium (Al), Besi (Fe), Tembaga (Cu), Seng (Zn), dan silikat (Si), Sedangkan logam berat yang dianalisa terdiri dari Timbal (Pb), Kadmium (Cd), Crom (Cr), Sianida (Cn) dan Arsenik (As), dengan menggunakan AAS (*Atomic Absorbtion Spectrometry*).

Tanah yang dianalisa, diambil 2 gram untuk didestruksi kemudian dilarutkan dalam 10 ml HNO<sub>3</sub> dan HClO<sub>4</sub> di dalam gelas kimia dan dipanaskan sampai tersisa volume 2 ml kemudian dipanaskan lagi dengan dicampur dengan aquades secara bertahap sampai cairan berubah menjadi jernih (putih bersih). Cairan yang sudah jernih kemudian dicampur dengan



aquades untuk kemudian disaring, supernatant hasil penyaringan diambil lalu diukur kandungan logam beratnya menggunakan AAS (*Atomic Absorption Spectrometry*).

Hasil analisa logam berat diatas, akan dijadikan dasar untuk penelitian lanjutan. Logam berat yang memiliki nilai melebihi Nilai Ambang Batas (NAB) yang dipersyaratkan (PP. No. 18 tahun 1999) akan diambil 2 jenis logam berat tertinggi untuk penelitian lebih lanjut dengan menggunakan tanaman *indigenous* untuk melihat mekanisme dan karakteristik tanaman remediator dalam menyerap dan menstabilkan logam berat.

## 2. Penanaman tanaman remediator

Penanaman tanaman remediator dilakukan dengan menggunakan bedengan ukuran 2 x3 m. Tanaman remediator yang digunakan adalah 2 (lima) jenis tanaman liar yang dominan tumbuh dan teradaptasi disekitar tempat penelitian yang memiliki potensi sebagai tanaman remediator. Kelima tanaman tersebut diantaranya KM-1= Tempuyung (*Sonchus arvensis* L) dan KM2=lulungan (*Eleusine indica* L.), KM-3= akar wangi (*Vetiveria zizanioides*, KM4=Patikan (*Euphorbia hirta*, L), KM-5= kirinyu (*Chromolaena odorata*). Kelima jenis tanaman tersebut kemudian hanya 2 jenis tanaman yang dijadikan sebagai tanaman sampel, yaitu KM-1= Tempuyung (*Sonchus arvensis* L) dan KM2=lulungan (*Eleusine indica* L.). Pilihan kedua jenis tanaman tersebut karena keduanya sangat dominan tumbuh pada lokasi penelitian.

Pengamatan pertumbuhan tanaman yang di amati antara lain yaitu: Tinggi tanaman, Jumlah anakan, Berat brangkas tanaman, Berat akar tanaman, dan analisis tanah untuk mengetahui reduksi logam berat. Data hasil pengamatan parameter penduga selanjutnya di lakukan analisis diskriptif, untuk menilai performen atau kemampuan masing-masing perlakuan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Karakteristik tanah

Hasil analisis tanah awal yang di gunakan sebagai media percobaan memperlihatkan bahwa tanah tercemar logam berat sebagai media percobaan memiliki tingkat kebasahan tanah yang tergolong netral. Sedangkan kandungan total C-organik (1,73%), N-(0,13%), P (0,64 mg kg<sup>-1</sup>), K (0,03 mg/100g) dan KTK (6 mg/100g). Masing masing tergolong rendah (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil awal analisis tanah tercemar

No	Unsur	Hasil
1	pH H <sub>2</sub> O	6,22
2	C-oraganik(%)	1,73
3	N-total(%)	0,13
4	P-olsen(mg kg-1)	0,64
5	C/N	13,30
6	K (me/100g)	0,03
7	KTK(me/100g)	6,00
8	Kadmium(Cd)(mg kg-1)	2,26

Berdasarkan hasil analisis tersebut maka tanah yang di gunakan sebagai media percobaan di kategorikan tanah dengan tingkat kesuburan yang renda, sedangkan Kandungan logam berat (Cd) sebesar 2,26 mg kg-1, hal ini mengindikasikan bahwa logam berat Cd di lokasi tersebut cukup tinggi. Tingginya logam berat Kadmium yang di peroleh pada penelitian ini di duga berasal dari intensitas pemupukan dan penyemprotan serta jenis jenis pupuk lain dan pestisida yang di gunakan.

Penyerapan Cd dari tanah oleh tanaman dipengaruhi oleh total pemasukan Cd dalam tanah, pH tanah, kandungan Zn, jenis tanaman dan kultivar. Penyerapan Cd akan tinggi pada

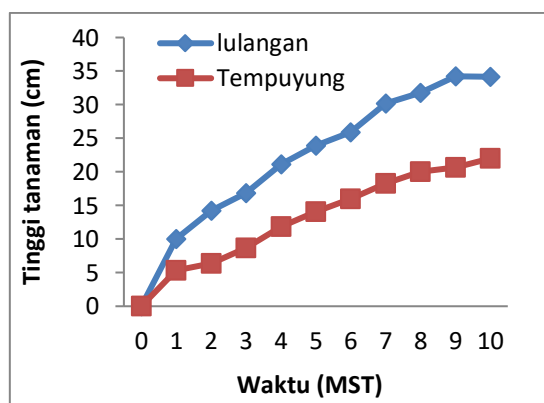
pH rendah dan menurun pada pH tinggi. Kandungan seng (Zn) yang tinggi dapat mengurangi penyerapan Cd. Jika Cd telah memasuki rantai makanan, maka pada akhirnya akan terakumulasi pada konsumen tingkat tinggi yaitu hewan dan manusia. Kadmium sangat membahayakan kesehatan karena pengaruh racun akut dari unsur tersebut sangat buruk (Lin et. al., 2012).

Logam kadmium akan mengalami proses biotransformasi dan bioakumulasi dalam organisme hidup (tumbuhan, hewan dan manusia). Logam ini masuk ke dalam tubuh bersama makanan yang dikonsumsi, tetapi makanan tersebut telah terkontaminasi oleh logam Cd dan atau persenyawaannya. Dalam tubuh biota perairan jumlah logam yang terakumulasi akan terus mengalami peningkatan. Di samping itu, tingkatan biota dalam sistem rantai makanan turut menentukan jumlah Cd yang terakumulasi. Di mana pada biota yang lebih tinggi strataanya akan ditemukan akumulasi Cd yang lebih banyak, sedangkan pada biota top level merupakan tempat akumulasi paling besar. Bila jumlah Cd yang masuk tersebut melebihi ambang maka biota dari suatu level atau strata tersebut akan mengalami kematian dan bahkan kemusnahan (Nowrouzi, et. al., 2012).

## Pertumbuhan Tanaman Remediator

### Tinggi tanaman

Hasil analisis penelitian menunjukkan bahwa perlakuan beberapa tanaman remediator memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman pada minggu pertama sampai minggu ke enam belas setelah tanam, kecuali pada umur 4 minggu setelah tanam. Hasil pengukuran tinggi tanaman tanaman liar pada umur 1 sampai 16 minggu setelah tanam (MST) terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil pengukuran tinggi tanaman

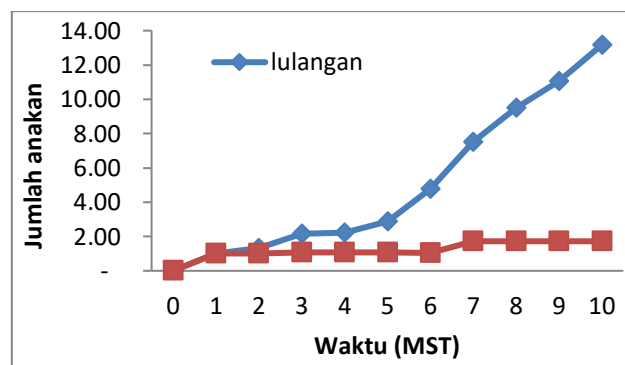
Tanaman yang tertinggi di peroleh oleh tanaman Lulungan (*Eleusine indica* L.) (KB -1). Di bandingkan dengan Tempuyung, hal ini menunjukkan bahwa lulungan merupakan salah satu tanaman yang memiliki kemampuan adaptasi tinggi. Menurut Nobis et al., (2011). Tanaman lulungan (*Eleusine indica* L.), sering tumbuh di sepanjang trotoar, jalan atau pun di lahan pertanian. Secara fisik, tanaman lulungan bersaing dengan tanaman budidaya untuk mendapatkan ruang, cahaya, dan secara kimiawi untuk air, nutrisi, dalam peristiwa allelopati dan gas gas penting serta kemampuan menyerap logam berat seperti Cd dan Hg (Moenandir, 1998).

Abdallaher al., (2012) Dalam penelitiannya mengemukakan penilaian bioakumulasi logam berat oleh tanaman Lulungan (*Eleusine indica* L.) dari tempat pembuangan sampah di Kaduna Metropolis, Nigeria, *Eleusine indica* mengandung logam berat, antara lain: Pb, Cr, Zn, Cd, Mn, dan Cu. Kecenderungan bioakumulasi logam berat dalam *E. indica* mengikuti urutan: Zn > Cu > Pb > Mn > Cd > dan Cr. Selain itu menurut Lubis et al., (2012), rumput *eleusine indica*

dapat di gunakan untuk fitoremediasi, terutama fitostabilisasi Cu, Cr, dan fitoekstraksi Pb. Hal ini sejalan dengan Yulianti (2009), bahwa rumput *Eleusine indica* mempunyai kemampuan toleransi yang paling baik pada tanah tercemar. Hasil pengamatan pada umur 2 sampai 3 minggu setelah tanam (MST) menunjukkan bahwa daari kedua jenis tanaman liar atau tanaman remediator, tanaman tempuyung (KB-2) menghasilkan tanaman tertinggi sedangkan pada umur 4-6 dan 16 mst hanya tanaman lulan (KB-1) yang menghasilkan pertumbuhan tertinggi di bandingkan tempuyung (KB-2), hal ini di sebabkan oleh pertumbuhan tanaman lulan dan juga daya beradaptasi yang sangat cepat di bandingkan tanaman tempuyung.

### Jumlah Anakan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dari 2 jenis tanaman remediator memberikan pengaruh nyata terhadap jumlah anakan 1 sampai 10 minggu setelah tanam (MST). Hasil parameter pertumbuhan jumlah anakan tanaman remediator terpadat pada Gambar 2

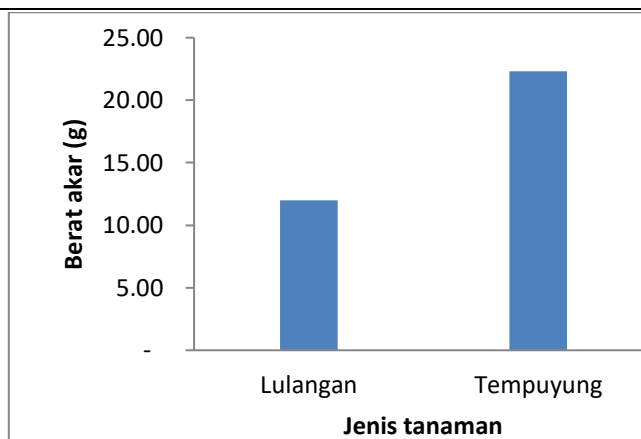


Gambar 2. Jumlah anakan tanaman remediator

Gambar 2 menunjukkan bahwa pada umur pengamatan 1 sampai 10 minggu setelah tanam (MST) jumlahn anakan dari ke dua jenis tanaman remediator meningkat seiring dengan bertambahnya umur tanaman. Pada umur pengamatan 1 sampai minggu ke 7, tanaman lulan (KB-1) menghasilkan jumlah anakan yang sangat jauh berbeda di bandingkan tanaman tempuyung (KB-2), namun pada umur 8,9 sampai 10 minggu setelah tanam, anakan yang di hasilkan tanaman tempuyung (KB-2) mengalami penurunan di karenakan umur tanaman yang semakin meningkat terkeculi pada tanaman lulan (KB-1) di karenakan karakteristik dan umur dari ke dua jenis tanaman ini berbeda.

### Berat akar

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan dari ke dua jenis tanaman remediator tidak berpengaruh nyata terhadap berat akar tanaman. Perkembangan seimbang terdapat pada bagian pucuk dan batang tanaman. Hasil penelitian terdapat pada Gambar 3.

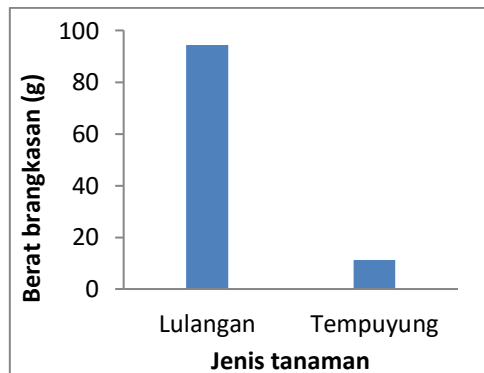


Gambar 3. Berat akar tanaman remediator (g)

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat diketahui bahwa berat akar dari kedua tanaman, tempuyung memiliki berat akar yang lebih tinggi yaitu 22,33 (g) dibandingkan dengan lulungan hanya 12 (g). Dua jenis tanaman ini termasuk golongan *Poaceae*, *Asteraceae* dan *Euphorbiaceae*. Ke dua famili ini juga dimanfaatkan sebagai fitoremediasi. Sambas (2002) pernah menggunakan tanaman dengan famili *Asteraceae* sebagai tanaman yang berpotensi untuk membersihkan logam berat pada tanah yang tercemar. Dalam kaitannya dengan tanaman remediator, telah dilaporkan di dunia terdapat 400 spesies tanaman yang memiliki potensi sebagai tanaman remediator, beberapa jenis di antaranya dikategorikan sebagai tanaman liar.

### Berat Brankasan

Hasil analisis menunjukkan bahwa kedua perlakuan tanaman remediator memberikan pengaruh yang nyata terhadap berat brankasan. Hasil tersebut terdapat pada Gambar 4.



Gambar 4. Berat brankasan tanaman remediator (g)

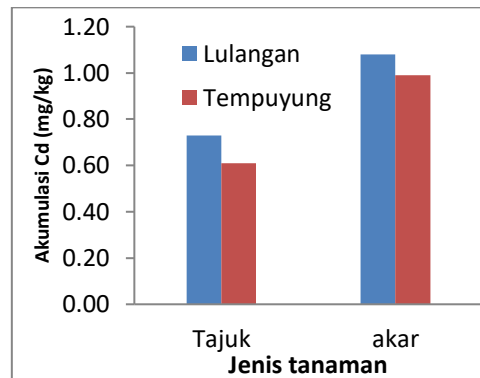
Berdasarkan gambar 3 dapat diketahui bahwa tanaman lulungan (KB-1) menghasilkan berat brankasan tertinggi yaitu 94,39 gram, sedangkan berat brankasan tanaman remediator terendah terdapat pada tanaman tempuyung dengan 11,28 g. Hal ini dipengaruhi oleh banyak jumlah akar.

### Akumulasi dan Reduksi Logam Berat Cd.

Hasil analisis menunjukkan bahwa akumulasi logam berat Kadmium (Cd) pada tanaman ke dua tanaman yang digunakan sebagai fitoremediasi terlihat berbeda. Hasil analisis tersebut terdapat pada gambar 5.

Dari hasil penelitian yang dilakukan diketahui tanaman lulungan dapat mengakumulasi logam berat Cd terdapat pada akar tanaman 1,08% sedangkan pada tajuk yaitu 0,73%, tetapi pada tanaman tempuyung, tajuk 0,99% dan akar 0,61%. Dari hasil yang didapat tanaman

lulungan dapat mengakumulasi logam Cd lebih tinggi dari tanaman tempuyung, umur dari setiap tanaman yang di analisis.



Gambar 5. Hasil akumulasi Kadmium (Cd) (mg/kg-1)

Banyaknya serapan logam berat oleh tanaman tergantung pada umur tanaman, banyaknya logam dalam tanah dan lamanya waktu tanaman berada pada tanah atau lahan yang tercemar, semua tanaman memiliki kemampuan serapan logam berat tetapi dalam jumlah yang bervariasi, tanaman lulungan mampu mengakumulasi logam Cd.

Beberapa spesies tumbuhan liar seperti rerumputa semusim, semak dan pohon sangat baik di gunaka sebagai agent fitoremediasi. Rumput rumputan berupa tanaman liar dapat menghasilkan penutupan dengan cepat dan mengurangi dispersi debu. Semak dan pohon menghasilkan kanopi yang ekstensif menutup dan menghasilkan perakan yang dalam untuk mencegah erosi dalam jangka panjang, selain itu semak dan pohon memberikan lingkungan hara yang cukup tinggi kepada rerumputan sambil menurunkan cekaman air dan memperbaiki sifat fisik tanah (Tiedemann dan Klemmedson, 2004).

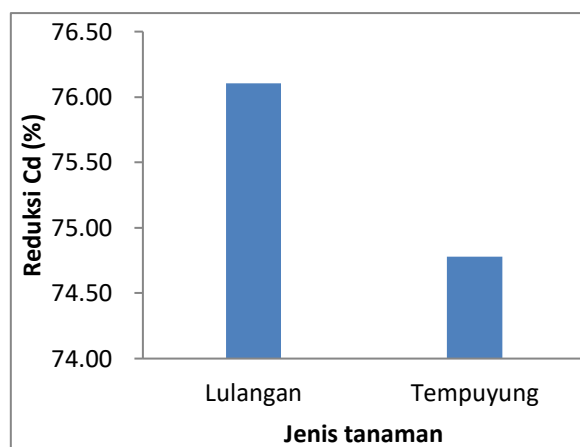
Pencemaran logam berat pada lahan pertaniandapat terserap oleh tanaman dan terakumulasi di bagian akar, daun, buah, maupun biji. Akumulasi cadmium (Cd) pada tanaman dapat menghambat penyerapan unsur hara, menghambat distribusi fotosintat, menghambat laju fotosintesis, aktivitas enzim, meningkatkan senyawa peroksida dan menyebabkan perubahan genetik. Konsumsi hasil tanaman pangan tercemar logam berat menyebabkan akumulasi logam berat dalam organ tubuh yang menjadi penyebab berbagai macam penyakit maupun gangguan fungsi organ tubuh seperti patah tulang, kanker, kerusakan jantung, hati, ginjal, paru-paru, dan mutagenesis yang dapat menyebabkan kematian (Sutrisno dan Henny Kuntastyuti, 2014).

Secara umum mekanisme penyerapan dan akumulasi logaam berat oleh tanaman dapat di bagi menjadi 3 proses yaitu sebagai berikut: (1) Penyerapan oleh akar. Agar tanaman dapat menyerap logam, maka logam harus di bawa ke dalam larutan di sekitar akar (*risosfer*) dengan beberapa cara bergantung pada spesies tanaman. (2) Translokasi logam dari akar ke bagian tanaman lain. Setelah logam menembus endodermis akar, logam atau senyawa asing lainm mengikuti aliran tranpirasi ke bagian atas tanaman melalui jaringan pengangkut (xylem dan floem) ke bagian tanaman lainnya. (3) lokalisasi logam pada sel dan jaringan. Hal ini bertujuan untuk menjaga agar logam tidak menghambat metabolisme tanaman. Sebagai upaya untuk mencegah pencemaran logam berat terhadap sel, tanaman mempunyai mekanisme detoksifikasi, misalnya dengan menimbun logam di dalam organ tertentu seperti akar (Hardiani, 2009).

Tingkat penyerapan dan akumulasi Cd dipengaruhi oleh lama waktu kontak dengan logam, ketersediaan logam, dan umur tanaman. Pada tanaman yang tua proses penyerapan logam akan menurun, hal ini disebabkan oleh jaringan tanaman yang ikut tua dan akumulasi pada tubuh tanaman telah mencapai kesetimbangan sehingga proses penyerapannya lama-

kelamaan akan terhenti dan akan terjadi pengguguran daun. Sedangkan pada tanaman muda kebutuhan akan nutrisi akan lebih banyak sehingga penyerapan nutrisi yang terkandung dalam tanah dan air yang tinggi secara tidak langsung disertai masuknya ion logam melalui akar. Akumulasi logam dalam tanaman tidak hanya tergantung pada kandungan logam dalam tanah, tetapi juga tergantung pada unsur kimia tanah, jenis logam, pH tanah, dan spesies tanaman (Fitra.A. *et al.*, 2013).

Reduksi logam berat Kadmium (Cd) akibat diserap oleh tanaman remediator sebagaimana terlihat pada gambar 6. Reduksi logam berat yang ditunjukkan oleh tanaman lulangan (KB-1) dan tempuyung (KB-2) masing-masing sebesar 76,11 (%) dan 74,78 (%). Hal ini sejalan dengan penelitian Hamzah *et al.*, (2017a ; Hamzah *et al.*, 2017b) yang menggunakan tanaman lulangan untuk mereduksi logam berat sampai lebih dari 50 %.



Gambar 6.Reduksi Kadmium (Cd)

Semua tumbuhan memiliki kemampuan menyerap logam tetapi dalam jumlah yang bervariasi. Sejumlah tumbuhan dari banyak famili terbukti memiliki sifat hipertoleran, yakni mampu mengakumulasi logam dengan konsentrasi tinggi pada jaringan akar dan tajuknya, sehingga bersifat hiperakumulator. Sifat hiperakumulator berarti dapat mengakumulasi unsur logam tertentu dengan konsentrasi tinggi pada tajuknya dan dapat digunakan untuk tujuan fitoekstraksi. Dalam proses fitoekstraksi ini logam berat diserap oleh akar tanaman dan ditranslokasikan ke tajuk untuk diolah kembali atau dibuang pada saat tanaman dipanen (Chaney *et al.* 1995).

Kemampuan untuk mentoleransi logam berat dengan konsentrasi yang tinggi merupakan hal yang jarang dijumpai pada dunia tanaman secara keseluruhan, namun kemampuan ini tersebar pada golongan tanaman tertentu: beberapa spesies yang bersifat hiperakumulasi atau toleran logam telah diteliti selama beberapa tahun: *Silene vulgaris*, *Thlaspi caerulescens*, *Alyssum lesbiacum*, *Arabidopsis halleri* dan *Brassica* spp. Kemampuan tanaman-tanaman tersebut untuk mengakumulasi logam dengan konsentrasi yang relatif tinggi diamati baik terhadap nutrisi esensial, seperti tembaga (Cu), besi (Fe), seng (Zn) dan Selenium (Se), maupun logam non-esensial, seperti kadmium (Cd), raksa (Hg), timbal (Pb), aluminium (Al) dan arsen (As) (Clemens *et al.*, 2002; Mc Grath & Zhao, 2003). Konsentrasi logam dalam pucuk dari tanaman yang mengakumulasi dapat 100-1000 kali lebih tinggi dari pada dalam tanaman yang tidak mengakumulasi: 1% untuk Zn (sampai 4%) dan Mn; 0.1% untuk Co (sampai 1.2%), Cu, Ni (sampai 3.8%), As (sampai 0.75%) dan Se (sampai 0.4%); dan 100 ppm untuk Cd (sampai 0.2%) (Clemens *et al.*, 2002; Memon & Schröder, 2009).



## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Kedua tanaman ini memiliki potensi sebagai agent fitoremediasi karena mampu tumbuh pada kondisi tanah tercemar
2. Reduksi logam berat yang diperoleh dari kedua jenis tanaman yaitu lulan dan tempuyung masing-masing sebesar 76,11 (%) dan 74,78 (%).

### Saran

Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk memastikan kemampuan kedua jenis tanaman tersebut sebagai agen fitoremediasi, termasuk upaya pengurangan penggunaan pupuk anorganik. Pemberian pupuk anorganik yang berlebihan dapat meningkatkan akumulasi logam di dalam tanah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdallah, S.A., Uzairu, A., Kagbu, J. A., and Okunola.2012. Asessmeny of Heavy Metals Bioacumulations by Eleusine indica from refuse dumpsites in kaduna Metropolis, Nigeria Journal of EnviromentalChemistry and Ecotoxcology. Vol.4 (9):153-160.
- Nowrouzi S, Evlard A, Mhamdi MW, Campanella B, Paul R, Bettaieb T. 2012. Potential of Kenaf (*Hibiscus cannabinus*L.) and Corn (*Zea mays* L.) For Phytoremediation Of Dredging Sludge Contaminated By Trace Metals. Biodegradation.vol 24 (4): 563-567.
- Hamzah A, R.I. Hapsari, and R. Priyadarshi, 2017a. The potential of wild vegetation species of *Eleusine indica* L., and *Sonchus arvensis* L. for phyto-remediation of Cd-contaminated soil. Journal of Degraded and Mining Lands Management. Volume 4, No 3, April 2017. [www.jdmlm.ub.ac.id](http://www.jdmlm.ub.ac.id).
- Hamzah A, R.I. Hapsari, and R. Priyadarshi, 2017b. The influence of rice husk and tobacco waste biochar on soil quality. Journal of Degraded and Mining Lands Management. Volume 5 No.1, Oktober 2017, [www.jdmlm.ub.ac.id](http://www.jdmlm.ub.ac.id)
- Hardiani. H. 2009. Potensi Tanaman Dalam Mengakumulasi Logam Cu Pada Media Tanah Terkontaminasi Limbah Padat Industri Kertas. J. Buana Sains. Vol. 44, No. 1:27-40.
- Hidayati, N. 2005. Fitoremediasi dan Potensi Tumbuhan Hiperakumulator Phytoremediation and Potency of Hyperaccumulator Plants. Pusat Penelitian Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Jalan, Ir. H. Juanda 18, Bogor. Vol. 12. No. 1
- Fitra. A. Rahayu. S. 2013. Kemampuan Fitoremediasi *Typha latifolia* Dalam Menurunkan Kadar Logam cadmium (Cd) Tanah yang tercemar Lumpur Lapindo Di Porong Sidoarjo. Vol. 2 No 3: 185-189.
- Juhaeti. T, F. Siarif, N. Hidayati. 2005. Inventarisasi Tumbuhan Potensial Untuk Fitoremediasi Lahan dan Air Terdegradasi Penambangan Emas. Laboratorium Fisiologi Stres, Bidang Botani, Pusat Penelitian Biologi, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Bogor 16002. J. Biodiversitas. Vol.6, No.1. 31-33.
- Mohamad. E. 2012. Fitoremediasi Logam Berat Kadmium(Cd) Pada Tanah Dengan Menggunakan Bayam Duri (*Amaranthus spinosus* L).Skripsi Jurusan Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Gorontalo.
- Sambas, E. N., 2002.Analisis Vegetasi Tumbuhan Bawah Pada Areal Tailing PT. Antam Pongkor. Pusat Penelitian Biologi-LIPI, Bogor.